



PATENT
1131-0484P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Yasuki TAMURA Conf.: Unassigned
Appl. No.: 10/601,580 Group: Unassigned
Filed: June 24, 2003 Examiner: Unassigned
For: EXHAUST PURIFYING APPARATUS FOR AN INTERNAL
COMBUSTION ENGINE AND A FAILURE PREVENTION
METHOD THEREFOR

LETTER

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

August 13, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-186165	June 26, 2002

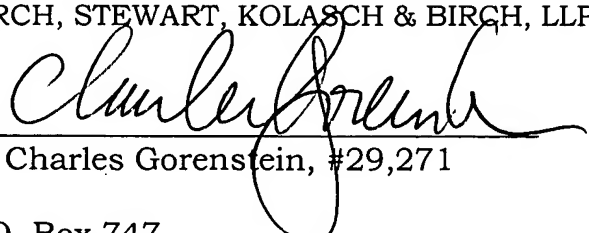
A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By


Charles Gorenstein, #29,271

CG/cb
1131-0484P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

10/601,580
1131-484P
f. 6-24-03
BSKB
(703) 205-8000
1061

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-186165

[ST.10/C]:

[JP2002-186165]

出 願 人

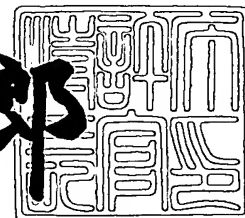
Applicant(s):

三菱自動車工業株式会社

2003年 6月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3051123

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J0048

【提出日】 平成14年 6月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 41/04

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会
社内

 【氏名】 田村 保樹

【特許出願人】

 【識別番号】 000006286

 【氏名又は名称】 三菱自動車工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090022

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 長門 侃二

 【電話番号】 03-3459-7521

【選任した代理人】

 【識別番号】 100116447

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山中 純一

 【電話番号】 03-3459-7521

【選任した代理人】

 【識別番号】 100120592

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山崎 崇裕

 【電話番号】 03-3459-7521

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007537

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の排気通路に設けられ、該排気通路を閉鎖して排圧を上昇可能な排気絞り弁と、

上記排気絞り弁を迂回して設けられたリリーフ通路と、

上記リリーフ通路を閉鎖するように設けられるとともに、上記排気絞り弁による上記排気通路の排圧上昇を受けて開弁して、該排気通路を所定の排圧に保持するリリーフ弁と、

上記内燃機関が燃料カット中か否かを判定する燃料カット判定手段と、

上記燃料カット判定手段により上記内燃機関が燃料カット中であると判定されたときに、上記排気絞り弁を閉弁させるリリーフ弁強制作動手段と

を備えたことを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 2】 上記リリーフ弁への異物の付着量と相関する付着量相関値を推定する付着量相関値推定手段を更に備え、

上記リリーフ弁強制作動手段は、上記付着量相関値推定手段により推定された付着量相関値が所定値を越え、且つ、上記燃料カット判定手段により燃料カット中であると判定されたときに、上記排気絞り弁を閉弁させることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 3】 上記内燃機関の吸気量を増加させる吸気量増加手段を更に備え、

上記リリーフ弁強制作動手段は、上記排気絞り弁の閉弁とともに、該排気絞り弁の閉弁による排気抵抗の増加相当分に応じて上記吸気量増加手段により上記内燃機関の吸気量を増加させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は内燃機関（以下、エンジンという）の排気浄化装置に係り、詳しくはエンジンの排気通路に設けた排気絞り弁により排気流動を制御して、排気中の未

燃燃料成分と酸素との反応を促進するようにした排気浄化装置に関するものである。

【0002】

【関連する背景技術】

有害物質の排出量低減や触媒の早期活性化を目的として、エンジンの排気流動を制御することにより排気系内（燃焼室から排気管まで）での未燃燃料成分と酸素（ O_2 ）との反応を促進する技術が提案されており、当該技術は、筒内噴射型エンジンで主噴射とは別に副噴射を実施する二段燃焼、若干リーン側の空燃比で圧縮行程噴射を行う圧縮スライトリーン、2次エアの供給等を併用した場合に顕著な作用が得られることが判明している。

【0003】

エンジンの排気流動を制御する手法として排気通路に排気絞り弁を設けているが、排気流量や排気温度が異なる運転条件で排気流動を制御する場合には、一定の絞り開度では排圧が大きく変化して、排気系内での反応が不安定となる他、排圧の過上昇による燃費悪化や燃焼悪化等を引き起こすことから、通常は排気絞り弁にリリーフ弁を併用することで所期の排圧を得ている。

【0004】

上記リリーフ弁の一例として、例えば特開2001-59428号公報に記載の技術では、排気絞り弁を迂回するリリーフ通路にリリーフ弁を設けている。当該公報では冷態始動時の未燃HCの低減を目的として、冷態始動時に排気絞り弁を全閉し、排気通路内の排圧の上昇に伴ってリリーフ弁を開弁させて、排圧をリリーフ弁の設定圧に保っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、通常時のリリーフ弁は閉弁保持されているため、リリーフ通路のリリーフ弁の箇所には袋小路が形成されて、排ガスの水分が凝縮水として溜まる現象が生じる。凝縮水には排ガス中のFe, Ni, S等の様々な成分が含有され、これらの成分は異物としてリリーフ弁の摺動部等に付着して摺動抵抗を増大させてしまい、特にNO_x触媒に蓄積されるS成分は強酸性で腐食作用を奏するた

め摺動部等への影響力が大きく、この要因により正常なリリーフ弁の作動が妨げられてしまうという問題があった。

【0006】

そこで、定期的に排気絞り弁を閉弁してリリーフ弁を作動（開弁）させ、これにより袋小路に溜まった凝縮水を排除して、凝縮水とともに摺動部分等に付着した異物を除去する対策が考えられる。ところが、排気絞り弁の閉弁時にはエンジンの排気抵抗が増大することから、燃費悪化を引き起こすという別の問題が発生してしまい、その対策が要望されていた。

【0007】

本発明の目的は、リリーフ弁の作動によりリリーフ通路に溜まった凝縮水を排除し、凝縮水に含有された異物に起因するリリーフ弁の動作不良を未然に回避できると共に、リリーフ弁が作動したときの排気抵抗の増大による燃費悪化を抑制することができる内燃機関の排気浄化装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1の発明は、内燃機関の排気通路に設けられ、排気通路を閉鎖して排圧を上昇可能な排気絞り弁と、排気絞り弁を迂回して設けられたリリーフ通路と、リリーフ通路を閉鎖するように設けられるとともに、排気絞り弁による排気通路の排圧上昇を受けて開弁して、排気通路を所定の排圧に保持するリリーフ弁と、内燃機関が燃料カット中か否かを判定する燃料カット判定手段と、燃料カット判定手段により内燃機関が燃料カット中であると判定されたときに、排気絞り弁を閉弁させるリリーフ弁強制作動手段とを備えたものである。

【0009】

従って、例えば内燃機関の冷態始動時等には排気絞り弁が閉弁され、このときの排気通路の排圧上昇を受けてリリーフ弁が開弁し、排気通路の排圧がリリーフ弁の設定圧まで高められて保持される。この排圧上昇と、それに伴う排気密度の増加、排ガスの滞留時間の延長、排ガスの筒内への逆流等の諸作用により、排ガス中の O_2 と未燃燃料成分との反応が促進されて有害物質の排出量が低減する。

【 0 0 1 0 】

一方、リリーフ通路内のリリーフ弁の箇所には排ガスの水分が凝縮水として溜まり、凝縮水に含有された成分が異物として次第にリリーフ弁に付着するが、リリーフ弁強制作動手段により排気絞り弁が閉弁されて、リリーフ弁の開弁によりリリーフ通路内の凝縮水が排除されるため、凝縮水とともにリリーフ弁に付着した異物が除去されて、リリーフ弁の動作不良が回避される。当該排気絞り弁の閉弁操作は、例えば車両減速等に際して内燃機関の燃料カットが行われたときに実施されるため、譬え排気絞り弁の閉弁によって内燃機関の排気抵抗が増大しても、燃費悪化を引き起こす虞は一切ない。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 において、リリーフ弁への異物の付着量と相關する付着量相関値を推定する付着量相関値推定手段を更に備え、リリーフ弁強制作動手段は、付着量相関値推定手段により推定された付着量相関値が所定値を越え、且つ、燃料カット判定手段により燃料カット中であると判定されたときに、排気絞り弁を閉弁させるものである。

【 0 0 1 2 】

従って、付着量相関値推定手段により推定された付着量相関値が所定値を越え、且つ、燃料カット判定手段により燃料カットが判定されたときに、リリーフ弁強制作動手段により排気絞り弁が閉弁される。このように、リリーフ弁への異物の付着量と相關する付着量相関値に基づいて排気絞り弁の閉弁操作が行われるため、異物の付着状況、換言すれば異物除去の必要性に応じた適切なタイミングで排気絞り弁を閉弁可能となる。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 において、内燃機関の吸気量を増加させる吸気量増加手段を更に備え、リリーフ弁強制作動手段は、排気絞り弁の閉弁とともに、排気絞り弁の閉弁による排気抵抗の増加相当分に応じて吸気量増加手段により内燃機関の吸気量を増加させるものである。

従って、排気絞り弁が閉弁されると、排気抵抗とともに内燃機関の負荷が増加するが、排気抵抗の増加相当分に応じて吸気量増加手段により内燃機関の吸気量

が増加されるため、機関負荷の増加分は内燃機関のポンプ損失の低下により軽減されて、機関負荷の増加による減速ショックが抑制される。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

図 1 を参照すると、車両に搭載された本発明に係る内燃機関の排気浄化装置の概略構成図が示されており、以下、当該排気浄化装置の構成を説明する。

同図に示すように、内燃機関であるエンジン本体（以下、単にエンジンという）1 としては、燃料噴射モードを切換えることで吸気行程での燃料噴射（吸気行程噴射）とともに圧縮行程での燃料噴射（圧縮行程噴射）を実施可能な筒内噴射型火花点火式ガソリンエンジンが採用される。

【 0 0 1 5 】

この筒内噴射型のエンジン 1 は、上記燃料噴射モードの切換えと空燃比制御とにより、容易にして理論空燃比（ストイキオ）での運転やリッチ空燃比での運転（リッチ空燃比運転）の他、リーン空燃比での運転（リーン空燃比運転）を実現可能である。また、当該筒内噴射型のエンジン 1 では、さらに、圧縮行程での燃料の主噴射による主燃焼に加えて膨張行程以降で副噴射を実施し二段燃焼運転を行う二段燃焼モードも選択可能である。

【 0 0 1 6 】

エンジン 1 のシリンダヘッド 2 には、各気筒毎に点火プラグ 4 とともに電磁式の燃料噴射弁 6 が取り付けられており、これにより、燃料を燃焼室内に直接噴射可能である。

点火プラグ 4 には高電圧を出力する点火コイル 8 が接続されている。また、燃料噴射弁 6 には、燃料パイプ 7 を介して低圧燃料ポンプ、高圧燃料ポンプ、及び燃料タンクを擁した燃料供給装置（図示せず）が接続されている。

【 0 0 1 7 】

シリンダヘッド 2 には、各気筒毎に略直立方向に延びて吸気ポート 9 が形成されており、各吸気ポート 9 と連通するようにして吸気マニホールド 1 0 の一端がそれぞれ接続されている。吸気マニホールド 1 0 にはモータ 1 5 により開閉駆動

されて吸入空気量を調節するスロットル弁 1 4、スロットル弁 1 4 の開度 T P S を検出するスロットルセンサ 1 7、及び吸入空気量を検出する吸気量センサ 1 6 が設けられている。なお、吸気量センサ 1 6 は、例えばカルマン渦式エアフローセンサが採用される。

【 0 0 1 8 】

また、シリンダヘッド 2 には、各気筒毎に略水平方向に延びて排気ポート 1 1 が形成されており、各排気ポート 1 1 と連通するようにして排気マニホールド 1 2 の一端がそれぞれ接続されている。排気マニホールド 1 2 としては、ここでは、デュアル型エキゾーストマニホールドシステムが採用される。その他、排気マニホールド 1 2 は、シングル型エキゾーストマニホールドシステムであっても、またクラムシェル型エキゾーストマニホールドシステムであってもよい。

【 0 0 1 9 】

なお、当該筒内噴射型のエンジン 1 は既に公知のものであるため、その構成の詳細については説明を省略する。

排気マニホールド 1 2 の他端には排気管（排気通路） 2 0 が接続されており、当該排気管 2 0 には、排気浄化触媒装置として三元触媒（触媒コンバータ） 3 0 が介装されている。この三元触媒 3 0 は、担体に活性貴金属として銅（C u）、コバルト（C o）、銀（A g）、白金（P t）、ロジウム（R h）、パラジウム（P d）のいずれかを有している。

【 0 0 2 0 】

さらに、排気管 2 0 の三元触媒 3 0 よりも下流の部分には排気流動制御装置 4 0 が設けられ、当該排気流動制御装置 4 0 は、排ガス中の有害物質（H C、C O 等の未燃物の他、N O_x、スモーク、H₂等を含む）の排出量低減や三元触媒 3 0 の早期活性化を目的として、排気流動を抑制するようになっている。

即ち、図 2 は排気流動制御装置 4 0 の詳細が示されており、排気流動制御装置 4 0 は、バタフライ式の排気絞り弁 4 1、リリース通路 4 2、ポペット式のリリース弁 4 3 から構成されている。排気絞り弁 4 1 は排気管 2 0 内に設けられ、アクチュエータ 4 4 により全開と全閉との 2 位置間で回転駆動されて排気管 2 0 を開閉する。リリース通路 4 2 は排気絞り弁 4 1 を迂回するように設けられ、この

リリーフ通路 4 2 内にリリーフ弁 4 3 が設けられている。リリーフ弁 4 3 はリリーフスプリング 4 5 の付勢により弁座 4 6 に当接してリリーフ通路 4 3 を閉鎖しており、排気管 2 0 内の排圧が上昇してリリーフスプリング 4 5 の設定圧に達すると、リリーフ弁 4 3 が開弁される。

【 0 0 2 1 】

ECU 6 0 は、入出力装置、記憶装置（ROM、RAM、不揮発性 RAM 等）、中央処理装置（CPU）、タイマカウンタ等を備えており、当該 ECU 6 0 により、エンジン 1 を含めた排気浄化装置の総合的な制御が行われる。

ECU 6 0 の入力側には、上述した吸気量センサ 1 6、スロットルセンサ 1 7、エンジン 1 のクランク角を検出するクランク角センサ 6 2、車速 V を検出する車速センサ 6 3、アクセル開度 A P S を検出する図示しないアクセル開度センサ等の各種センサ類が接続されており、これらセンサ類からの検出情報が入力される。なお、クランク角センサ 6 2 のクランク角情報に基づきエンジン回転速度 N_e が求められる。

【 0 0 2 2 】

一方、ECU 6 0 の出力側には、上述の燃料噴射弁 6、点火コイル 8、スロットル弁 1 4 のモータ 1 5、排気絞り弁 4 1 のアクチュエータ 4 4 等の各種デバイス類が接続されており、ECU 6 0 はセンサ類からの検出情報から求めた燃料噴射モードや目標空燃比に基づいて燃料噴射量、噴射時期、点火時期、スロットル開度等を設定し、これらの目標値に基づいて燃料噴射弁 6、点火コイル 8、モータ 1 5 を駆動制御する。

【 0 0 2 3 】

また、ECU 6 0 は、例えばエンジン 1 の冷態始動時には、二段燃焼モードを実施すると共に、排気流動制御装置 4 0 により排気流動を抑制して、三元触媒 3 0 の早期活性化を図る。即ち、圧縮行程で主噴射による主燃焼を行った後に膨張行程以降で副噴射を実施し、主噴射の燃焼時に残存した O_2 を副噴射による未燃燃料成分（HC 等）と反応させる一方、アクチュエータ 4 4 により排気絞り弁 4 1 を全閉して、排圧の上昇に伴ってリリーフ弁 4 3 を開弁させる。その結果、排気管 2 0 内の排圧がリリーフ弁 4 3 の設定圧まで高められ、この排圧上昇と、そ

れに伴う排気密度の増加、排ガスの触媒 3 0 での滞留時間の延長、排ガスの筒内への逆流等の諸作用により、 O_2 と未燃燃料成分との反応を促進して三元触媒 3 0 の早期活性化を達成する。

【 0 0 2 4 】

一方、ECU 6 0 は、リリーフ通路 4 2 内のリリーフ弁 4 3 の箇所に溜まった凝縮水を排除すべく、定期的に排気絞り弁 4 1 を閉弁してリリーフ弁 4 3 を作動させる制御を実行しており、以下、この ECU 6 0 の処理を詳述する。

ECU 6 0 は図 3 に示すリリーフ弁付着量推定ルーチンを所定の制御インターバルで実行し、まず、ステップ S 2 で排気絞り弁 4 1 の閉弁時間 T が予め設定された所定時間 T 0 に達したか否かを判定する。排気絞り弁の閉弁時間 T としては、リリーフ通路 4 2 内の凝縮水が完全に排除された時点（後述する付着量相関値 Q a がリセットされた時点）からの積算値が適用され、凝縮水の排除を目的として本制御により排気絞り弁 4 1 が閉弁された場合のみならず、上記三元触媒 3 0 の早期活性化を目的として排気絞り弁 4 1 が閉弁された場合も、閉弁時間 T の積算に適用される。また、所定時間 T 0 としては、リリーフ弁 4 3 の開弁により凝縮水が完全に排除されると推測される時間（例えば、1 0 sec）が設定されている。

【 0 0 2 5 】

ステップ S 2 の判定が N O （否定）のときには、ステップ S 4 で付着量相関値 Q a をカウントアップし、一方、ステップ S 2 の判定が Y E S （肯定）のときには、ステップ S 6 で付着量相関値 Q a をリセットし、その後にルーチンを終了する（付着量相関値推定手段）。付着量相関値 Q a は、リリーフ弁 4 3 の摺動部分等への異物の付着量と相関する値として設定され、排気絞り弁 4 1 の閉弁時間 T が所定時間 T 0 以下である限り、リリーフ通路 4 2 内に溜まった凝縮水により異物付着が進行していると思なして、付着量相関値 Q a がカウントアップされ、閉弁時間 T が所定時間 T 0 に達すると、凝縮水の排除により異物が除去されたと思なして、付着量相関値 Q a がリセットされる。

【 0 0 2 6 】

一方、ECU 6 0 は図 4 に示すリリーフ弁強制作動ルーチンを所定の制御イン

ターバルで実行し、まず、ステップ S 1 2 で上記付着量相関値 Q a が所定値 Q 0 に達したか否かを判定する。判定が N O のときには、ステップ S 1 4 に移行して排気絞り弁 4 1 を全開に保持し、続くステップ S 1 6 でアクセル操作量等に基づく通常のスロットル開度制御を実行した後、ルーチンを終了する。つまり、この場合のエンジン 1 は通常の運転状態を継続することになる。但し、上記したエンジン 1 の冷態始動時等には、当該ルーチンに関係なく排気絞り弁 4 1 が全閉されて、排気流動制御が実行されることになる。

【 0 0 2 7 】

また、上記ステップ S 1 2 の判定が Y E S のときにはステップ S 1 8 に移行して、スロットルセンサ 1 7 により検出されたスロットル開度 T P S が 0（全閉）で、且つ車速センサ 6 3 により検出された車速 V が所定値 V 0 以上であるか否かを判定する（燃料カット判定手段）。当該条件はエンジン 1 の減速時燃料カットを判定するためのものであり、判定が N O のときには燃料カット中でないと見なして上記ステップ S 1 4 に移行して、通常のエンジン 1 の運転状態を継続する。

【 0 0 2 8 】

一方、車両の減速に伴って燃料カットが開始されると、E C U 6 0 は上記ステップ S 1 8 で Y E S の判定を下してステップ S 2 0 に移行する。ステップ S 2 0 では排気絞り弁 4 1 を閉弁し（リリーフ弁強制作動手段）、続くステップ S 2 2 でスロットル弁 1 4 の目標開度を開側に補正する（吸気量増加手段）。このときの目標開度の補正量は、リリーフ弁 4 3 の設定圧に応じて排圧が増大したときのエンジン負荷の増加量に相当する値として、所定のマップからエンジン 1 の運転状態に基づいて設定される。

【 0 0 2 9 】

E C U 6 0 は続くステップ S 2 4 で付着量相関値 Q a が 0 か否かを判定し、上記リリーフ弁付着量推定ルーチンのステップ S 6 で付着量相関値 Q a がリセットされるまでは、ステップ S 2 4 で N O の判定を下してステップ S 2 0, 2 2 の処理を繰り返し、ステップ S 2 4 の判定が Y E S になると、ステップ S 1 4 に移行して通常のエンジン 1 の運転状態に復帰する。

【 0 0 3 0 】

また、ステップ S 6 で付着量相関値 Q_a がリセットされる以前に燃料カットが中止されると、ECU 6 0 はステップ S 1 8 からステップ S 1 4 に移行して通常のエンジン 1 の運転状態に戻り、車両の減速に伴って燃料カットが再開されたときに、ステップ S 1 8 からステップ S 2 0 に移行して再びステップ S 2 0, 2 2 の処理を行う。

【 0 0 3 1 】

以上の ECU 6 0 の制御により、付着量相関値 Q_a が所定値 Q_0 に達し、且つ、エンジン 1 が燃料カット中のときには、排気絞り弁 4 1 の閉弁によりリリーフ弁 4 3 を開弁させるため、リリーフ通路 4 2 内の袋小路に溜まった凝縮水を排除して、凝縮水とともにリリーフ弁 4 3 の摺動部分等に付着した異物を確実に除去でき、もって、リリーフ弁 4 3 の動作不良を未然に回避することができる。

【 0 0 3 2 】

しかも、燃料カット時に限って排気絞り弁 4 1 の閉弁を実施するため、譬え排気絞り弁 4 1 の閉弁によってエンジン 1 の排気抵抗が増大しても、燃費悪化を引き起こす虞は一切ない。よって、無駄な燃料を消費することなく上記のようにリリーフ弁 4 3 の動作不良を回避することができる。

加えて、リリーフ弁 4 3 への異物の付着量と相関する付着量相関値 Q_a に基づいて排気絞り弁 4 1 を閉弁するため、異物の付着状況、換言すれば異物除去の必要性に応じた適切なタイミングで排気絞り弁 4 1 を閉弁でき、リリーフ弁 4 3 への異物付着を確実に防止できるとともに、排気絞り弁 4 1 の無駄な閉弁操作を防止することができる。

【 0 0 3 3 】

一方、排気絞り弁 4 1 の閉弁に合わせて、エンジン負荷の増加相当分だけスロットル弁 1 4 の目標開度を開側に補正するため、エンジン負荷の増加分は、スロットル弁 1 4 の開度増加に伴うポンプ損失の低下によりほぼ相殺される。排気絞り弁 4 1 の閉弁は、運転者の操作とは別個に付着量相関値 Q_a や燃料カットに応じた制御上の判定に基づいて実行されるため、エンジン負荷が増加すると運転者は意図しない減速ショックとして敏感に感じ取るが、エンジン負荷の急変が抑制されることで減速ショックによる運転者の不快感を防止でき、ひいては車両のド

ライバビリティを向上させることができる。

【0034】

以上で実施形態の説明を終えるが、本発明の態様はこの実施形態に限定されるものではない。例えば上記実施形態では、筒内噴射型のエンジン1の排気浄化装置に具体化して、排気管20に備えられた三元触媒30の早期活性化するために排気流動制御を実施したが、対象となるエンジンの種別や排気流動制御の目的はこれに限ることはない。例えば吸気管噴射型エンジンやディーゼルエンジンに適用してもよいし、排ガス中の有害物質の低減、或いはDPF（ディーゼルパティキュレートフィルタ）に捕集されたパティキュレートを焼却除去するときの昇温を目的として、排気流動制御を実施してもよい。

【0035】

また、上記実施形態では、ステップS2で排気絞り弁41の閉弁時間Tが所定時間T0に達していないと判定したときに、直ちにステップS4で付着量相関値Qaをカウントアップしたが、例えば図5に示すように、凝結水の生成状況に関する条件をステップS3として追加してもよい。具体的には、「排気絞り弁41への流入排気温度<凝結水が生成される所定温度（例えば、100℃）」を追加条件としてステップS3に設定し、当該条件が満たされて（ステップS3がYES）凝結水の生成が推測されるときのみステップS4で付着量相関値Qaをカウントアップする。更に、上記条件に代えて、若しくは上記条件に加えて、「排気流量<所定流量（例えば、アイドル相当流量）が所定時間（例えば、15min）継続後」を追加条件として設定してもよく、このように凝結水の生成状況を考慮することで、より正確な付着量相関値Qaを算出し、ひいては排気絞り弁41を一層適切なタイミングで開弁させることができる。

【0036】

更に、上記実施形態では、燃料カット中か否かの判定をスロットル開度TPSと車速Vとに基づいて行ったが、アクセル開度APSと車速Vとに基づいて判定したり、スロットル開度TPSとエンジン回転速度Neとに基づいて判定したり、アクセル開度APSとエンジン回転速度Neとに基づいて判定したりしてもよいし、或いは燃料噴射弁6の駆動信号を生成する情報に基づいて判定するように

してもよい。

【0037】

一方、上記実施形態では、排気絞り弁41の閉弁時間Tに応じてリリーフ弁43の摺動部分等への付着量と相関する付着量相関値Qaを求め（ステップS4）、当該付着量相関値Qaに基づいて排気絞り弁41を閉弁すべきか否かを判定したが（ステップS12）、例えば付着量相関値Qaに代えて、エンジン1の運転時間、エンジン1の排気流量の積算値、車両の走行距離等に基づいて判定を行ってもよい。

【0038】

また、上記実施形態では、頻繁に実施される減速燃料カット中に排気絞り弁41を閉じるようにした（排気流動制御時を除く）が、エンジン1の冷態時や触媒30の熱劣化抑制時等のように、減速時に燃料カットしない場合も頻繁ではないが存在する。そこで、減速燃料カットに加えて、このような場合にも排気絞り弁41を閉じるようにしてもよい。この場合、排気中の成分（凝結水、スモーク等）により、燃料カット中と同程度の異物除去効果は得られないものの、排気流によりある程度の除去効果が得られ、更に減速時は減速力を得るために出力を低下させたい条件であり、排気抵抗増大による出力低下は係る要求を満足するため燃費悪化とはならない。その結果、このように減速燃料カット時に加えて燃料カットしない減速時にも排気絞り弁41を閉じることにより、燃費悪化なく更に高い頻度で異物を除去することができる。

【0039】

更に、上記実施形態では、排気絞り弁41の閉弁時にスロットル弁14を開側に補正して（ステップS22）、エンジン負荷の増加分を相殺したが、このスロットル弁14の開補正は必ずしも実施する必要はなく、ステップS22の処理を省略してもよい。

【0040】

【発明の効果】

以上説明したように請求項1の発明の内燃機関の排気浄化装置によれば、リリーフ弁の作動によりリリーフ通路に溜まった凝縮水を排除し、凝縮水に含有され

た異物に起因するリリーフ弁の動作不良を未然に回避できると共に、リリーフ弁が作動したときの排気抵抗の増大による燃費悪化を抑制することができる。

【0041】

請求項2の発明の内燃機関の排気浄化装置によれば、請求項1の発明に加えて、適切なタイミングで排気絞り弁を閉弁して、リリーフ弁への異物付着を確実に防止できるとともに、排気絞り弁の無駄な閉弁操作を防止することができる。

請求項3の発明の内燃機関の排気浄化装置によれば、請求項1または2の発明に加えて、排気絞り弁が閉弁されたときの機関負荷の急変を抑制して、減速ショックによる運転者の不快感を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る内燃機関の排気浄化装置を示す概略構成図である。

【図2】

排気流動制御装置の詳細を示す拡大図である。

【図3】

ECUが実行するリリーフ弁付着量推定ルーチンを示すフローチャートである。

【図4】

ECUが実行するリリーフ弁強制作動ルーチンを示すフローチャートである。

【図5】

リリーフ弁強制作動ルーチンの他の例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 エンジン（内燃機関）

20 排気管（排気通路）

41 排気絞り弁

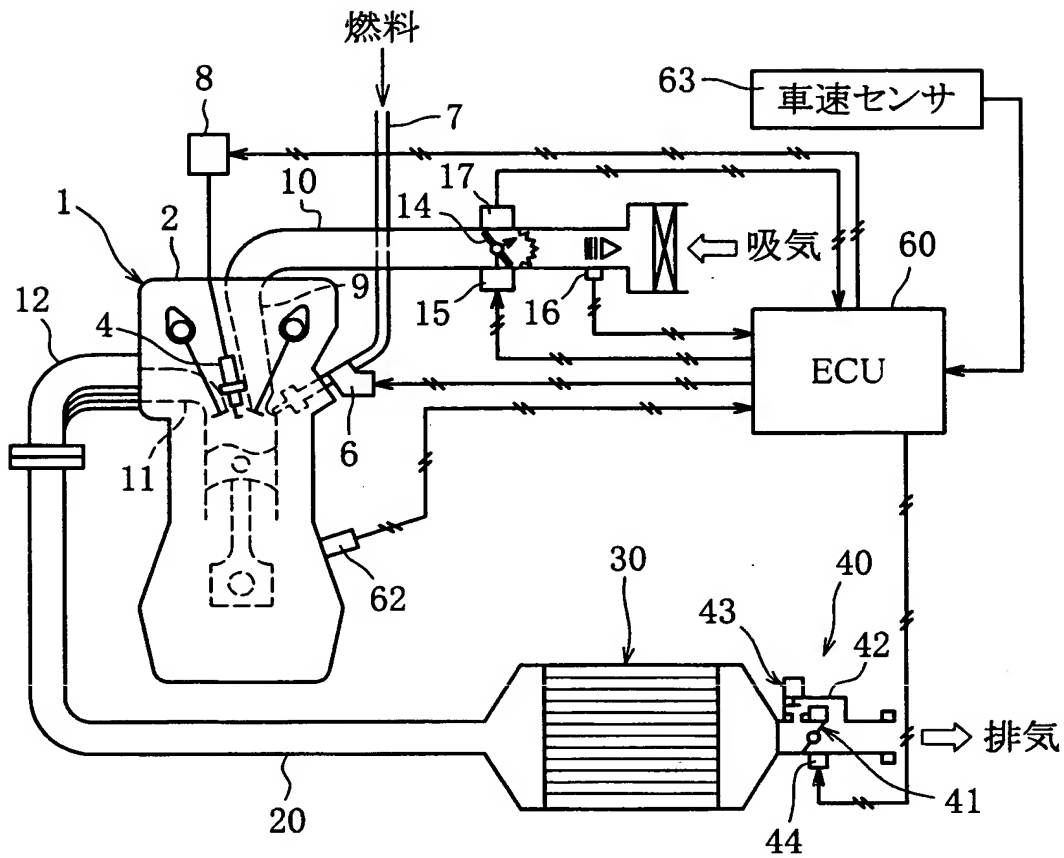
42 リリーフ通路

43 リリーフ弁

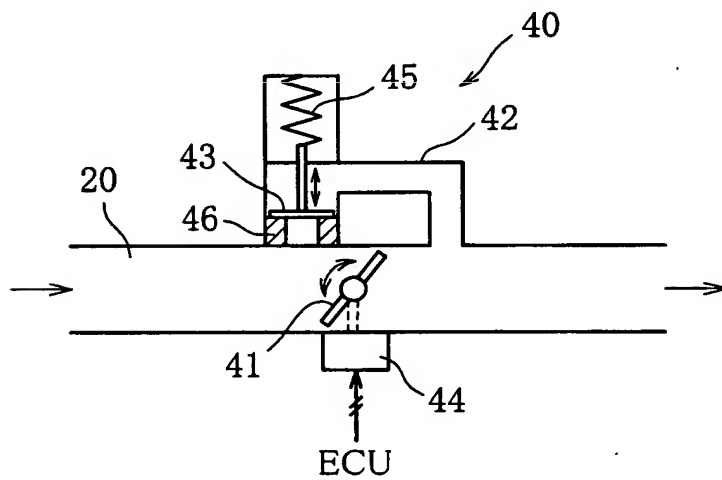
60 ECU（燃料カット判定手段、リリーフ弁強制作動手段、付着量相関値推定手段、吸気量増加手段）

【書類名】 図面

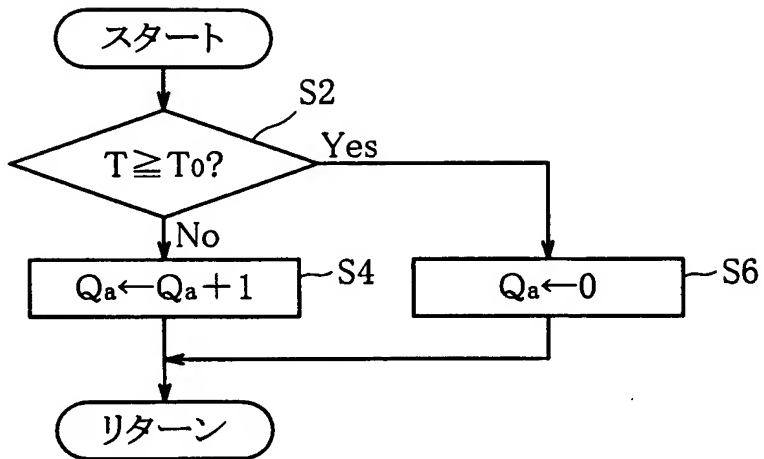
【図 1】



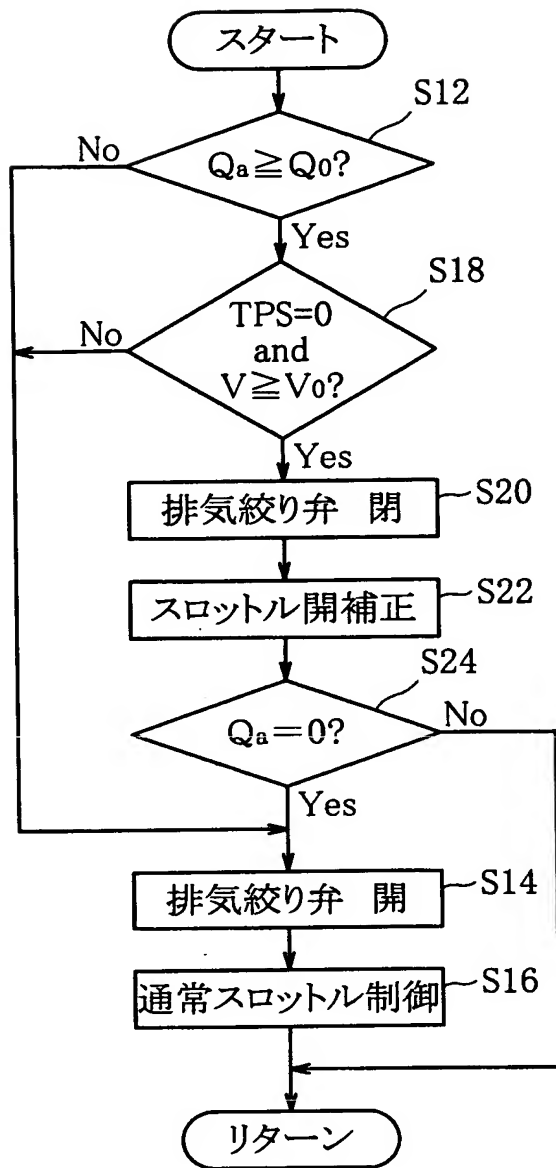
【図 2】



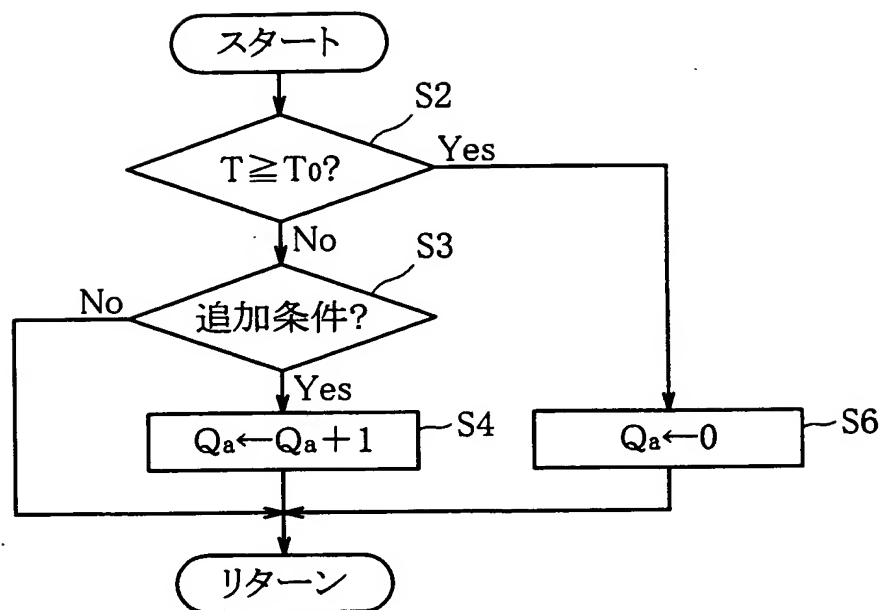
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 リリーフ弁の作動によりリリーフ通路に溜まった凝縮水を排除し、凝縮水に含有された異物に起因するリリーフ弁の動作不良を未然に回避できると共に、リリーフ弁が作動したときの排気抵抗の増大による燃費悪化を抑制できる内燃機関の排気浄化装置を提供する。

【解決手段】 付着量相関値 Q_a が所定値 Q_0 に達し（ステップS12がYES）、且つ、燃費悪化の虞がないエンジン1の燃料カット中に（ステップS18がYES）、排気絞り弁41を閉弁してリリーフ弁の開弁により凝縮水を排除する（ステップS20）。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006286]

1. 変更年月日 1990年 8月27日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目33番8号
氏 名 三菱自動車工業株式会社
2. 変更年月日 2003年 4月11日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区港南二丁目16番4号
氏 名 三菱自動車工業株式会社